

## 110G13L MARKALI PO‘LATNING O‘RNINI BOSUVCHI YANGI TARKIBLI QOTISHMANI ISHLAB CHIQISH.

*Nurmurodov Bobomurod Saloxiddin o‘g‘li*

*Sotuv bo‘limi menedjiri*

*Grand Electro Everest korxonasi*

*Annotatsiya.* Mazkur maqolada yuqori aşinishbardosh 110G13L markali po‘latning o‘rnini bosuvchi yangi tarkibli qotishmani ishlab chiqishning ilmiy-texnologik asoslari yoritilgan. Tajribalar davomida uglerod, marganes, kremniy va xrom elementlarining miqdori o‘zgartirilib, mexanik va strukturaviy xususiyatlarga ta’siri o‘rganildi. Natijada yuqori qattqlik, aşinish<sup>1</sup> ga chidamlilik va zarba viskozitasi ko‘rsatkichlari yaxshilangan yangi qotishma namunasi taklif etildi.

**Kalit so‘zlar:** 110G13L po‘lati, yangi qotishma, legirlangan po‘lat, mexanik xususiyatlar, mikrostruktur tahlil, xrom, molibden, issiqlik bilan ishlov berish, materialshunoslik.

Zamonaviy sanoatda, xususan, mashinasozlik, konchilik va metallurgiya sohalarida ishlatiladigan konstruksion materiallarga qo‘yiladigan talablar kundankunga ortib bormoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarida aşinuvchan, yuqori bosim va zarbaga bardoshli detallar uchun ishlatiladigan po‘lat turlari mexanik yuklamalarga, kimyoviy muhit ta’siriga hamda yuqori harorat sharoitlariga bardosh bera olishi zarur. Shu nuqtai nazardan, yuqori aşinishbardoshligi bilan ajralib turuvchi 110G13L markali po‘lat uzoq yillar davomida o‘zining amaliy ahamiyatini saqlab kelmoqda. Ushbu po‘lat, asosan, marganes (Mn) va uglerod (C) elementlariga boy bo‘lib, zarba yuklamalari ta’sirida mustahkamlikni oshiruvchi austenit strukturasi ega.

Biroq 110G13L markali po‘latning bir qator kamchiliklari ham mavjud. Uning eritish va quyish jarayonida yuqori harorat talab etiladi, sovitish tezligining noaniqligi tufayli ichki qoldiq kuchlanishlar paydo bo‘ladi, bu esa tayyor mahsulotda deformatsiya va darzlar hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, legirlangan marganesning yuqori narxi va importga bog‘liqligi iqtisodiy jihatdan muammoli holatni yuzaga keltiradi. Shu boisdan, 110G13L po‘latining asosiy afzalliklarini saqlagan, lekin ishlab chiqarish tannarxini kamaytiruvchi yangi tarkibli qotishma ishlab chiqish dolzarb ilmiy-texnik muammo sifatida e’tirof etiladi [1-4].

Mazkur tadqiqotning maqsadi — kimyoviy tarkibni modifikatsiyalash orqali yangi turdagi aşinishbardosh qotishma yaratish, u orqali mavjud 110G13L po‘latining mexanik xususiyatlarini takrorlash yoki undan yuqori natijalarga erishishdan iborat.

<sup>1</sup> Aşinish — bu detalning ishlash davomida ishqalanish ta’sirida yeyilib ketishi.

Buning uchun uglerod miqdorini optimallashtirish, marganesni qisman kamaytirib, uning oʻrniga xrom (Cr), molibden (Mo) va kremniy (Si) elementlarini qoʻshish taklif etiladi. Ularning birgalikdagi taʼsiri natijasida metall strukturasi yanada mustahkamlanadi, qattiqlik va aşinishbardoshlik oshadi, hamda ishlab chiqarish xarajati kamayadi. Tadqiqot natijalari mahalliy sharoitda poʻlat ishlab chiqarishni diversifikatsiyalash va import oʻrnini bosuvchi mahsulotlar yaratishda amaliy ahamiyatga ega.

Oʻtkazilgan tajribalar natijasida 110G13L markali poʻlat bilan solishtirilgan holda yangi tarkibli qotishmalarning mexanik xususiyatlari sezilarli darajada yaxshilangani aniqlandi. Eksperimental namunalar uchun tanlangan tarkib quyidagicha boʻldi: uglerod – 0,95%, marganes – 9,5%, kremniy – 1,0%, xrom – 1,8%, molibden – 0,2%. Bunday nisbat metallning kristall panjarasida barqaror austenit struktura shakllanishini taʼminladi [5-8].

Laboratoriya sinovlari natijalariga koʻra, yangi qotishmaning Brinell boʻyicha qattiqligi 262 HB ga yetdi, bu esa 110G13L poʻlatning 220 HB koʻrsatkichiga nisbatan 19% yuqori natijani ifodalaydi. Shuningdek, aşinish sinovlari natijasida yangi qotishmada materialning yeyilish tezligi 0,68 mg/km dan 0,47 mg/km gacha kamaygani kuzatildi, bu esa aşinishbardoshlik 30% dan ortiq yaxshilanganini koʻrsatadi. Zarba sinovlarida esa yangi qotishma 112 J/cm<sup>2</sup> natija koʻrsatib, 110G13L poʻlatga nisbatan elastiklikni oshirdi.

Mikrostruktur tahlil natijalariga koʻra, yangi qotishmada austenit asosida nozik karbid fazalar (Fe,Cr)<sub>3</sub>C hosil boʻlgan. Ular deformatsiya jarayonida dislokatsiyalar harakatini cheklab, mustahkamlik va qattiqlikni oshiradi. Ayniqsa xromning 1,5–1,8% atrofidagi miqdori strukturaning donalararo chegarasida karbid choʻkindi hosil qilish orqali aşinishga qarshi himoya qatlamini mustahkamlagan. Molibden esa termik barqarorlikni oshirgan, bu esa issiqlik bilan ishlov berishdan keyin darzlar paydo boʻlish ehtimolini kamaytirgan [9].

Solishtirma iqtisodiy tahlillar koʻrsatishicha, yangi qotishma tarkibi asosida ishlab chiqarilgan detallarni tayyorlash xarajati 110G13L poʻlatga nisbatan 15–20% arzon boʻlgan. Bu esa yangi materialni seriyali ishlab chiqarish sharoitida qoʻllashni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq qiladi.

Umuman olganda, yangi qotishma nafaqat mexanik xususiyatlari, balki texnologik qayta ishlanish qulayligi bilan ham ajralib turadi. Poʻlatning quyish paytidagi suyuqlik harorati biroz pastroq (1550–1570°C) boʻlib, bu energiya sarfini kamaytiradi [10]. Natijalar shuni koʻrsatdiki, taklif etilgan qotishma 110G13L markali poʻlatning asosiy afzalliklarini saqlagan holda, yaxshilangan mexanik koʻrsatkichlar va arzon tannarxni taʼminlaydi. Shu sababli, u aşinuvchan detallar, maydalagich plastinalari va ekskavator tishlari kabi konstruksiyalar uchun istiqbolli material hisoblanadi.

**Xulosa.** O‘tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida 110G13L markali po‘latning o‘rnini bosuvchi yangi tarkibli qotishma ishlab chiqishning ilmiy asoslari aniqlab berildi. Tadqiqot jarayonida po‘lat tarkibidagi uglerod va marganes miqdorini optimallashtirish, hamda xrom, molibden va kremniy elementlarini qo‘shish orqali metallning mexanik xususiyatlari va mikrostrukturasi sezilarli darajada yaxshilanishi isbotlandi.

Yangi qotishma tarkibi (C–0,95%, Mn–9,5%, Si–1,0%, Cr–1,8%, Mo–0,2%) optimal deb topildi. Ushbu nisbat asosida olingan namunalar yuqori qattqlik (262 HB), past yeyilish ko‘rsatkichi (0,47 mg/km) va yuqori zarba viskozitasi (112 J/cm<sup>2</sup>) bilan ajralib turdi. Bu esa yangi qotishmaning aşinishbardoshligi va mustahkamligini 110G13L po‘latga nisbatan 20–30 foizga oshirganini ko‘rsatdi.

Mikrostruktur tahlillar shuni ko‘rsatdiki, yangi qotishmada austenit asosida bir tekis taqsimlangan nozik karbid zarralari hosil bo‘lib, ular materialning aşinovchanlikka qarshi turishini kuchaytiradi. Xromning mavjudligi sirt qatlamida himoya qobig‘i hosil qilgan bo‘lsa, molibden po‘latning issiqlikka chidamliligini va darzlarga qarshi barqarorligini oshirgan.

Tajriba natijalariga ko‘ra, yangi qotishmaning ishlab chiqarish tannarxi 110G13L po‘latiga nisbatan 15–20 foizga arzon bo‘lib, texnologik qayta ishlanishi ham soddalashgan. Shu sababli, taklif etilgan qotishma aşinovchan detallar — maydalagich plastinalari, ekskavator tishlari, temiryo‘l rels qismlari va boshqa mexanik yuklama ostidagi konstruksiyalar uchun istiqbolli material hisoblanadi.

Mazkur tadqiqot natijalari asosida yangi po‘lat tarkibini sanoat miqyosida sinovdan o‘tkazish va mahalliy metallurgiya korxonalarida ishlab chiqarish texnologiyasini joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish zarur deb hisoblanadi.

#### **Adabiyotlar.**

1. Gorynin, I. V. (2015). *Metallovedenie i termicheskaya obrabotka stali*. Moskva: Metallurgiya.
2. Eremenko, V. N. (2018). *Legirovannye stali i splavy*. Kyiv: Naukova Dumka.
3. Hasanov, A. Sh. (2020). *Aşinishbardosh po‘latlarni ishlab chiqish texnologiyasi*. Toshkent: Fan nashriyoti.
4. ASTM A128/A128M–19. (2019). *Standard Specification for Steel Castings, Austenitic Manganese*. ASTM International.
5. Novikov, I. I. (2016). *Struktura i svoystva stali*. Moskva: Metallurgiya.
6. Shamsutdinov, M. R., & Rasulov, B. M. (2022). Yuqori marganesli po‘latlarning aşinish xususiyatlari. *O‘zbekiston metallurgiya jurnali*, (2), 35–42.
7. Kurbatov, A. L., Petrov, D. V., & Ivanov, P. A. (2021). Effect of chromium on wear resistance of high-manganese steels. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 30(11), 1452–1460.

8. ISO 683-14:2016. (2016). *Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels*. International Organization for Standardization.
9. Rakhimov, F. A. (2019). *Metall strukturasi va mexanik xususiyatlari*. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti.
10. Kuznetsov, P. V. (2020). *High-performance steel alloys*. Springer, Berlin.

